汕头市众利电子科技有限公司

产品说明书

ZL2402B1

联系地址：广东省汕头市潮阳区平北外经工业村 1-4 楼
联系电话：0754-8724000
传真号码：0754-8729633
电子邮箱：zllcm@zhonglilcm.com
公司网址：www.zhonglilcm.com

目 录

概 述

人们对液晶显示器并不陌生,最常见的有如计算器、电子表、数字万用表、电子游戏机等,显示的主要是数字、专用符号和固定图形,因为是属段式显示,显示内容就无法多变。

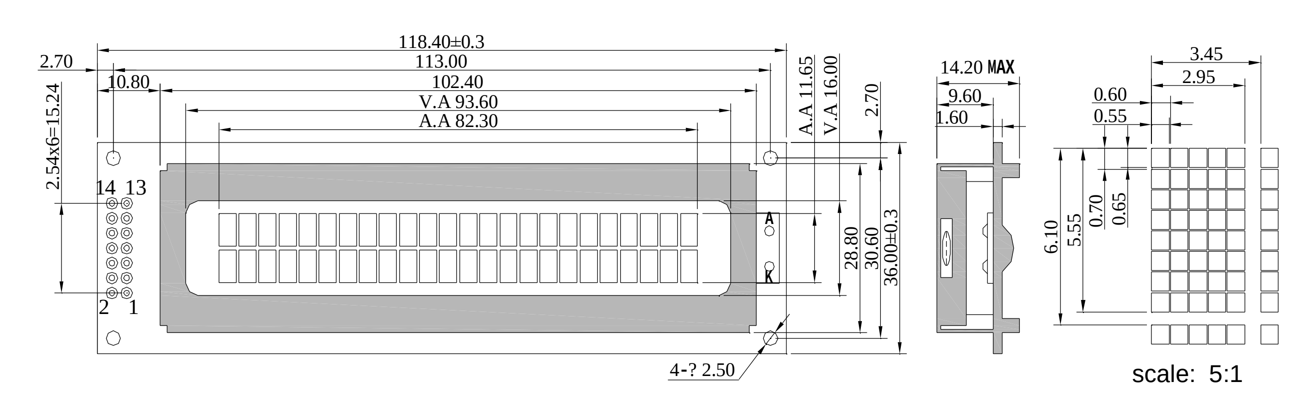
随着大量电子仪器、设备的智能化,并且普遍地采用人机交互方式,需要能够显示更为丰富的信息和通用性较强的显示器,而点阵式 LCD 显示器能够满足这些要求,同时用大规模专用集成电路作为点阵 LCD 控制驱动,使用者仅仅直接送入数据和指令可实现所需的显示。这种由 LCD 板、PCB 板、控制驱动电路组成的单元叫做点阵液晶显示模块(DOT MATRIC LCD MODULE)。

广东汕头市众利电子科技有限公司是液晶显示器专业生产厂家，以其雄厚的力量，先进的生产设备及工艺，已开发生产出一系列的 LCD 点阵模块（字符型和图形型）。本手册着重介绍字符型模块的使用方法。

1. 字符型模块的性能

重量轻:≤100g;
体积小:≤11mm 厚;
功耗低:10 - 15 mw;
显示内容:192 种字符(5×7 点字型);
32 种字符(5×10 点字型);
可自编 8(5×7)或 4(5×10)种字符;
指令功能强:可组合成各种输入、显示、移位方式以满足不同的要求;
口简单方便:可与 8 位微处理器或微控制器相联;
工作温度宽:-20℃ - 70℃;
可靠性高:寿命为 50,000 小时(25℃)

2:机械尺寸:



Unmarked Tolerance:
X.X ±0.3
X.XX ±0.2

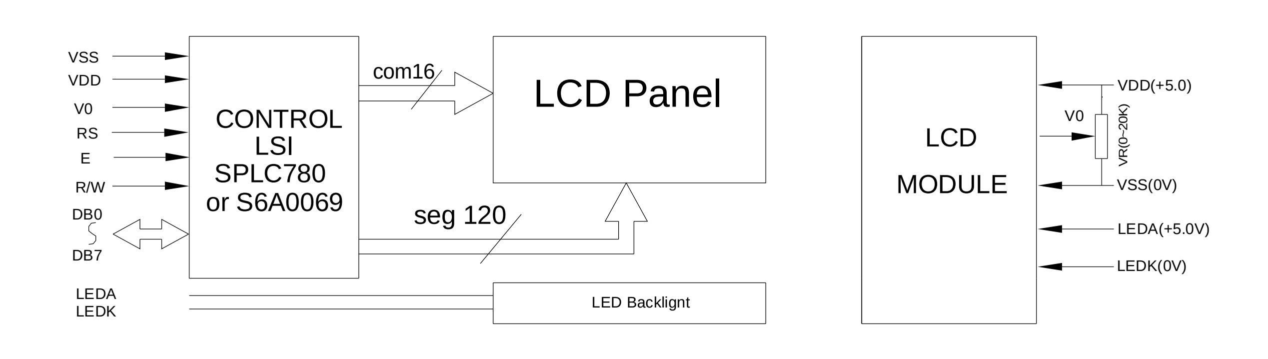
3.基本原理

3.1 液晶板

在液晶板上排列着若干 5×7 或 5×10 点阵的字符显示位,每个显示位可显示 1 个字符,从规格上分为每行 8,16,20,24,32,40 位,有一行,两行及四行三类。

3.2 工作电路

图 1 是字符型模块的电路框图,它由 KS0066,及几个电阻电容组成。KS0063 是扩展显示字符位用的(例如:16 字符×1 行模块就不用 KS0063,24 字符×2 行模块就要用 1 片 KS0063)。



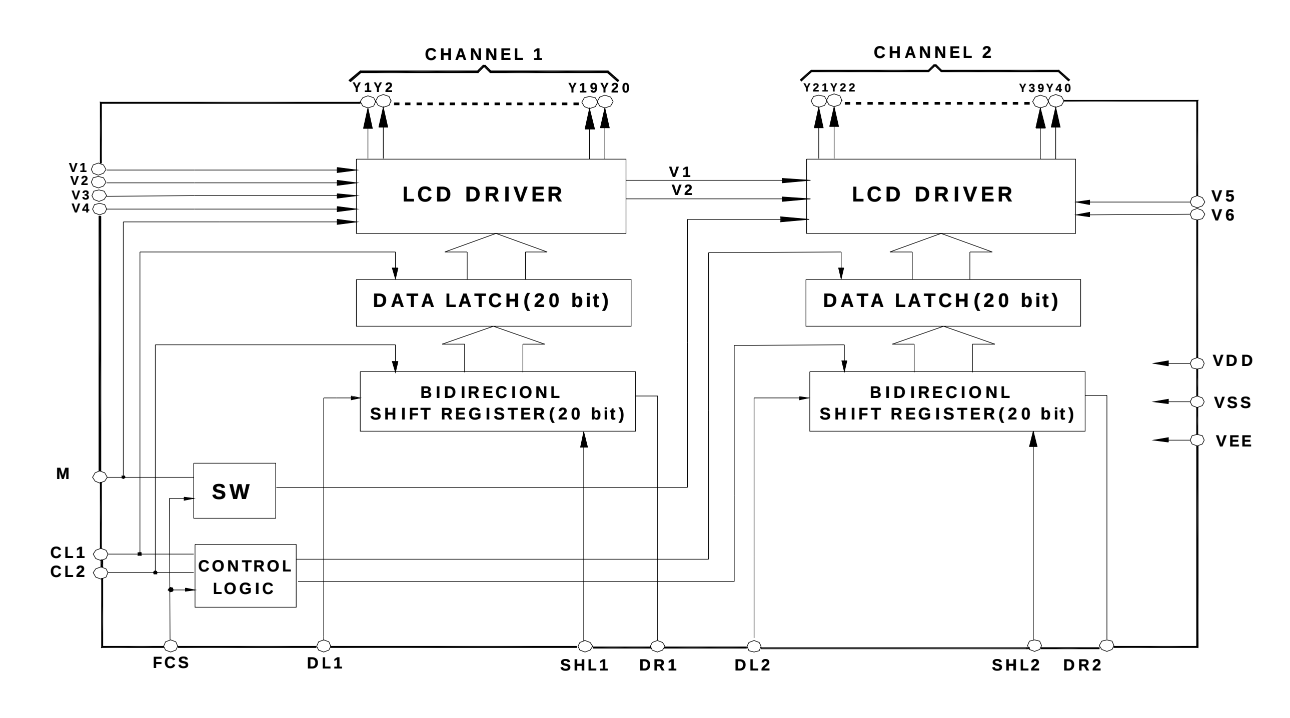
接口方面,有 8 条数据线,三条控制线。可与微处理器或微控制器相连,通过送入数据和指令,就可使模块正常工作.

3. 3 LCD 驱动器和控制器

3.3a LCD 驱动器(KS0063)

KS0063 是用低功耗 CMOS 技术制造的大规模 LCD 驱动 IC。它既可当行驱动用,也可当列驱动用,由 40 × 2Bits 二进制移位寄存器, 40 × 2Bits 数据锁存器和 40 × 2Bits 驱动器组成(如图 3 所示)。

BLOCK DIAGRAM



3 KS0063 function Block diagram

▲ 功能(FUNCTION)

a 40 通道点阵 LCD 驱动;

b 可选择当作行驱动或列驱动;

c 输入/输出信号:输出,能产生 40×2 个 LCD 驱动波形;输入,接受控制器送出的串行数据和控制信号,偏压(V1∽V6);

▲ 特性(FEATTURES)

a 显示驱动偏压比:静态∽1/5;

b 电源电压:+5V±10%;

c 显示驱动电源(VDD-VEE)为-5V;

d CMOS 处理;

e 100 引脚,塑封;软封;

3.3b LCD 控制器 KS0066

见图 4,(KS0066)是用低功耗 CMOS 技术制造的大规模点阵 LCD 控制器(兼带驱动器),和 4Bit/8Bit 微处理器相连,它能使点阵 LCD 显示大小英文字母,数字和符号。应用(KS0066),用户能用少量元件可组成一个完整点阵 LCD 系统。

▲ 特性

a 容易和 4Bit/8Bit MPU 相连;

b 可选择 5×7 或 5×10 点阵字符;

c 显示数据 RAM 容量:80×8Bit (80 字符);

d 字符发生器 ROM 能提供用户所需字符库或标准库;
字库容量:192 个字符(5×7 点字型);
32 个字符(5×10 点字型);

e DDRAM 和 CGRAM 都能从 MPU 读取数据;(DDRAM 为显示缓冲区;CGRAM 为可自编数据区)

f 输出信号:16 个行扫描信号(common signal),

40 个列扫描信号(segment signal);

g 电源复位电路;

h 显示占空比:1/8duty(1 Line, 5×7dots + Cursor);
1/11duty(1 Line, 5×10dots + Cursor);
1/16duty(2 Line, 5×7dots + Cursor);

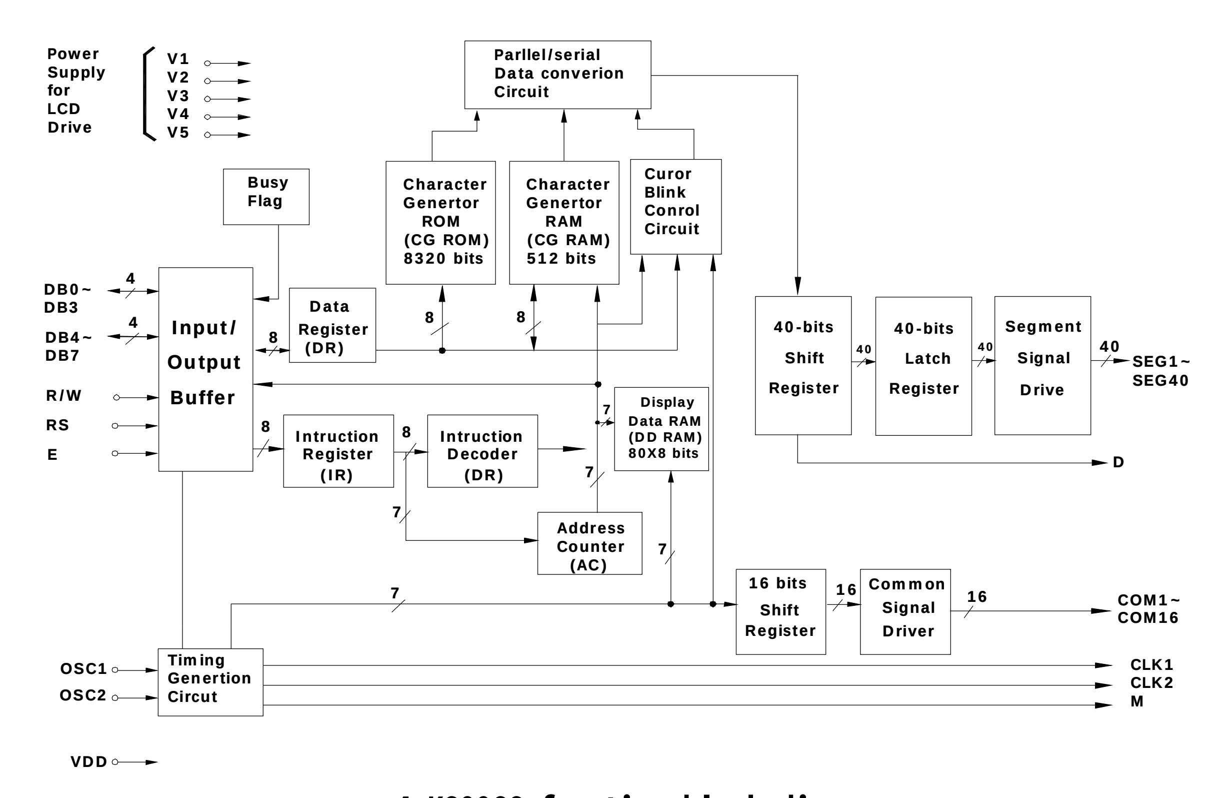
通常为 1/16 duty.

I 振荡电路;

J 指令:11 种;

K 80 引脚,塑封,软封。

BLOCK DIAGRAM



4 KS0066 function block diagram

3.4 背光参数

字符模块通常带 LED 背光板。它的性能参数如下:

工作温度:-20∽+70° C;

存储温度:-40∽+80° C;

背光板可显示绿色,红色,黄色,兰色和白色。背光一般为黄绿色，也可为客户设计为其他颜色，但价格较绿色昂贵许多。

正常工作电流（如：模块 1602）为：60∽80mA（若要达到白天效果需 85mA);

工作电压：4.2∽5V;

正常工作条件下，LED 可连续点亮 5 万小时;

4.技术参数

4.1 极限参数

名 称	符 号	标 准 值			单 位
		MIN	TYPE	MAX	
电路电源	V_{DD} - V_{SS}	-0.3		7.0	V
LCD 驱动电压	V_{DD} - V_{EE}	V_{DD} - 13.5		V_{DD} + 0.3	V
输入电压	V_{IN}	-0.3		V_{DD} + 0.3	V
静电电压		-	-	100	V
工作温度		-20		+70	° C
储存温度		-30		+80	° C

4.2 电参数

名 称	符 号	测 试 条 件	标 准 值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
输入高电平	V_{IH}	-	2.2		V_{DD}	V
输入低电平	V_{IL}	-	-0.3		0.6	V
输出高电平	V_{OH}	I_{OH} = 0.2mA	2.4		-	V
输出低电平	V_{OL}	I_{OL} = 1.2mA	-		0.4	V
工作电流	I_{DD}	V_{DD} = 5.0V		2.0		mA
液晶驱动电压	V_{DD} - V_{EE}	Ta = 0° C		4.9		V
		Ta = 25° C		4.7		
		Ta = 50° C		4.5		

4.3 光学参数

名 称	符 号	测 试 条 件	标 准 值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
视角	θ1- θ2	K≥2.0	2.5			deg
对比度	K	θ2=20° ψ=0°	8.0			
上升时间	τr	θ2=20° V_D = 4.1V		100	150	ms
下降时间	τd	θ2=20° V_D = 4.1V		150	200	ms

5.时序特性

5.1 读写时序

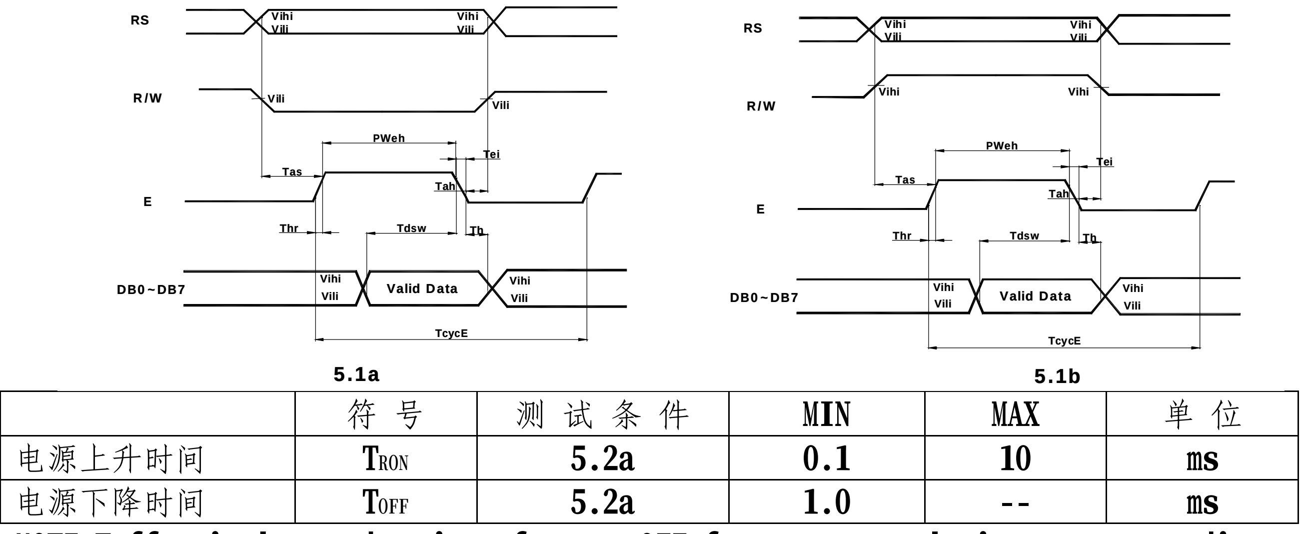
TIMING CHART						时 序
项 目	符 号	测试条件	标 准 值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
允许时间周期	T_{cycE}		1000			ns
允许脉冲宽度,高电平	PW_{EH}		450	--	--	ns
允许上升和下降时间	t_{Er} t_{Ef}		--	--	25	ns
地址建立时间	t_{AS}		140	--	--	ns
数据延迟时间	t_{DDR}	5.1a 5.1b	--	--	320	ns
数据建立时间	t_{DSW}		195	--	--	ns
数据保持时间	t_{H}		10	--	--	ns
DATA HOLD TIME	t_{DHR}		20	--	--	ns
地址保持时间	t_{AH}		10	--	--	ns

※ Vcc = 5.0V±5%,Ta = 25° C

5.1a WRITE OPERATION (写操作) 5.1a

5.1b READ OPEERATION (读操作) 5.1b

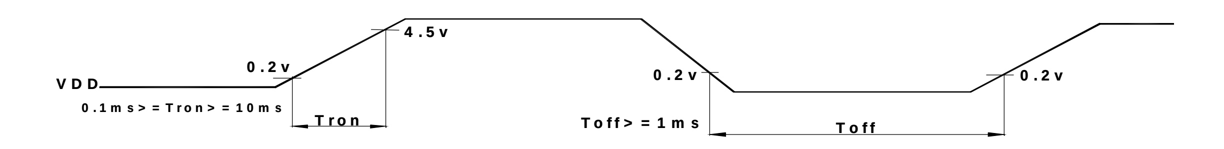
5.2 内部 RESET 电路对电源的要求



5.1a 5.1b

	符 号	测 试 条 件	MIN	MAX	单 位
电源上升时间	T_{RON}	5.2a	0.1	10	ms
电源下降时间	T_{OFF}	5.2a	1.0	--	ms

NOTE Toff stipulates the time of power OFF for power supply instantaneous dip



Or when power supply repeats ON and OFF.

5.2a

1.如电源不能满足 **RESET** 电路的要求,需要用指令程序进行初始化。

2.所有符号只要字母相同(不分大小写),所代表的意义就相同。

6.引脚和指令功能

6.1 模块引脚功能

引 线 号	符 号	名 称	功 能
1	Vss	接地	0V
2	VDD	电路电源	5V±10%
3	VEE	液晶驱动电压	保证 VDD-VEE=4.5∽5V 电压差
4	RS	寄存器选择信号	H:数据寄存器 L:指令寄存器
5	R/W	读/写信号	H:读 L:写
6	E	片选信号	下降沿触发,锁存数据
7 | 14	DB0 | DB7	数据线	数据传输
	LEDA	背光源正极	------
	LEDK	背光源负极	------

6.2 寄存器选择功能

RS	R/W	操 作
0	0	指令寄存器(IR)写入
0	1	忙标志和地址计数器读出
1	0	数据寄存器(DR)写入
1	1	数据寄存器读出

备注:忙标志为"1"时,表明正在进行内部操作,此时不能输入指令或数据,要等内部操作结束,忙标志为"0"时。

6.3 指令功能

格式:RS R/W DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0
共 11 种指令:清除,返回,输入方式设置,显示开关,控制,移位,功能设置,CGRAM 地址设置,DDRAM 地址设置,读忙标志,写数据到 CG/DDRAM,读数据由 CG/DDRAM。

指 令 表

指令名称	指 令 码										说 明	执行周期
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		FCP=250KHZ
清 屏	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	清除屏幕,置 AC 为零	1.64ms
返 回	L	L	L	L	L	L	L	L	H	X	设 DDRAM 地址为零,显示回原位,DDRAM 内容不变	1.64ms
输入方式设 置	L	L	L	L	L	L	L	H	I/D	S	设光标移动方向并指定整体显示是否移动	40us
显示开关控 制	L	L	L	L	L	L	H	D	C	B	设整体显示开关(D),光标开关(C),及光标位的字符闪耀(B)	40us
移 位	L	L	L	L	L	H	S/C	R/L	X	X	移动光标或整体显示,同时不改变 DDRAM 内容	40us
功能设置	L	L	L	L	H	DL	N	F	X	X	设接口数据位数(DL),显示行数(L),及字型(F)	40us
CGRAM 地址设置	L	L	L	H	ACG						设 CGRAM 地址,设置后 CGRAM 数据被发送和接收	40us

DDRAM 地址设置	L L H ADD	设DDRAM地址,设置后DDRAM数据被发送和接收	40us
读忙信号(BF)及地址计数器	L H BF AC	读忙信号位(BF)判断内部操作正在执行并读地址计数器内容	0us
写数据CG/DD RAM	H L 写数据	写数据到CG或DDRAM	40us Tadd=6ns
读数据由CG/DD RAM	H H 读数据	读数据由CG或DDRAM	40us Tadd=6ns
	I/D 1:增量方式，0:减量方式 S 1:移位 S/C 1:显示移位,0:光标移位 R/L 1:右移,0:左移 DL 1:8位,0:4位 N 1:2行,0:1行 F 1:5×10,0: 5×7 BF 1:内部操作,0:接收指令 RS :寄存器选择 R/W :读/写	DDRAM : 显示数据RAM CGRAM: 字符生成RAM AC: 用于DD和CGRAM地址的地址计数器	执行周期随主频率改变而改变 例如:当Fosc或fcp为270KHZ 40 us × 250/270= 37 us

6.4 字符库及对应关系

6.4.1 显示位与DD RAM 地址的对应关系

显示位序号		1	2	3	4	5	....	40
DD RAM 地址(HEX)	第一行	00	01	02	03	04	....	27
	第二行	40	41	42	43	44	....	67

7.1 标准字符库

(KS0066-00)

Upper 4bit / Lower 4bit	LLLL	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLLL	HLLH	HLHL	HLHH	HHLL	HHLH	HHHL	HHHH
LLLL	CG RAM (1)		0	@	P	`	p				ー	タ	ミ	α	p
LLLH	(2)	!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム	ä	q
LLHL	(3)	"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ	β	θ
LLHH	(4)	#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ	ε	∞
LHLL	(5)	$	4	D	T	d	t			、	エ	ト	ヤ	μ	Ω
LHLH	(6)	%	5	E	U	e	u			・	オ	ナ	ユ	σ	ü
LHHL	(7)	&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
LHHH	(8)	'	7	G	W	g	w			ァ	キ	ヌ	ラ	g	π
HLLL	(1)	(	8	H	X	h	x			ィ	ク	ネ	リ	√	x̄
HLLH	(2)	)	9	I	Y	i	y			ゥ	ケ	ノ	ル	⁻¹	y
HLHL	(3)	*	:	J	Z	j	z			ェ	コ	ハ	レ	j	千
HLHH	(4)	+	;	K	[	k	{			ォ	サ	ヒ	ロ	×	万
HHLL	(5)	,	<	L	¥	l	|			ャ	シ	フ	ワ	¢	円
HHLH	(6)	-	=	M	]	m	}			ュ	ス	ヘ	ン	£	÷
HHHL	(7)	.	>	N	^	n	→			ョ	セ	ホ	゛	ñ	
HHHH	(8)	/	?	O	_	o	←			ッ	ソ	マ	゜	ö	█

7.2 自编字库(CGRAM)

字符码(**DDRAM DATA**),**CGRAM ADDRESS** 与自编字形(**CGRAM DATA**)之间关系如表 **3** 和表 **4** 所示:

Table 3. 5×7 dots character pattern(indicate "SST")

DD RAM Data (Character Codes)		CG RAM Address		CG RAM Data (Character Pattern)
7 6 5 4 3 2 1 0 MSB LSB		5 4 3 2 1 0 MSB LSB		7 6 5 4 3 2 1 0 MSB LSB
		L L L		X X X L H H H H
		L L H		H L L L L
		L H L		H L L L L
		L L L L H H		↓ L H H H L
L L L L X L L L		H L L		L L L L H
		H L H		L L L L H
		H H L		H H H H L
		H H H		L L L L L
		L L L		X X X L H H H H
		L L H		H L L L L
		L H L		H L L L L
		L L H L H H		↓ L H H H L
L L L L X L L H		H L L		L L L L H
		H L H		L L L L H
		H H L		H H H H L
		H H H		L L L L L
		L L L		X X X H H H H H
		L L H		L L H L L
		L H L		L L H L L
		L H L L H H		↓ L L H L L
L L L L X L H L		H L L		L L H L L
		H L H		L L H L L
		H H L		L L H L L
		H H H		L L H L L
⋮		⋮		⋮
		L L L		X X X
		L L H		
		L H L		
		H H H L H H		
L L L L X H H H		H L L		↓
		H L H		
		H H L		
		H H H		

X:DON'T Care

备注:1.字符码的高 4 位为 0000 时它的低 3 位对应于第 1-8 个(000 - 111)自编字形;
2.字符码的 0 - 2 位对应于 CGRAM 地址的 3 - 5 位;
3.自编字形的列位置对应于 CGRAM DATA 的 0 - 4 位,行位置对应于 CGRAM ADDRESS 的 0 - 2 位;
4.X 代表无效位;
5.H 代表显示位;

Table 4. 5×10 dots character pattern(indicate "KⅡ")

DD RAM Data (Character Codes)		CG RAM Address		CG RAM Data (Character Pattern)
7 6 5 4 3 2 1 0 MSB LSB		5 4 3 2 1 0 MSB LSB		7 6 5 4 3 2 1 0 MSB LSB
		L L L L		X X X L L L L L
		L L L H		L L L L L
		L L H L		H L L L H
		L L L L H H		↓ H L L H L
		L H L L		H L H L L
L L L L X L L X		L H L H		H H L L H
		L H H L		H L H L L
		L H H H		L L L H L
		H L L L		L L L L H
		H L L H		L L L L L
		H L H L		L L L L L
		L L H L H H		X X X X X
		H H L L		
		H H L H		
		H H H L		
		H H H H		
		L L L L		X X X L L L L L
		L L L H		H H H H H
		L L H L		L H L H L
		L H L L H H		↓ L H L H L
		L H L L		L H L H L
L L L L X L H L		L H L H		L H L H L
		L H H L		L H L H L
		L H H H		L H L H L
		H L L L		H H H H H
		H L L H		L L L L L
		H L H L		L L L L L
		L H H L H H		X X X X X
		H H L L		
		H H L H		
		H H H L		
		H H H H		
⋮		⋮		⋮
		L L L L		X X X X X X X X
		L L L H		
		L L H L		
		H H L L H H		
		L H L L		
L L L L X H H X		L H L H		
		L H H L		
		L H H H		
		H L L L		
		H L L H		
		H L H L		
		H H H L H H		
		H H L L		
		H H L H		
		H H H L		
		H H H H		

X:DON'T Care

8.1 初始化方法

用户所编的显示程序,开始必须进行初始化,否则模块无法正常显示,下面介绍两种初始化方法;

8.2 利用内部复位电路进行初始化

如果电路电源能满足图 5.2 所示的条件的话,就可实行初始化,下面指令是在初始化过程中执行的。

(1)清屏(DISPLAY CLEAR);

(2)功能设置(FUNCTION SET);

DL = 1: 8Bit 接口数据;

N = 0: 1行显示; F = 0:5×7dot 字形;

(3)显示开/关控制(DISPLAY ON/OFF CONTROL)

D = 0: 显示关; C = 0: 光标关; B = 0: 消隐关

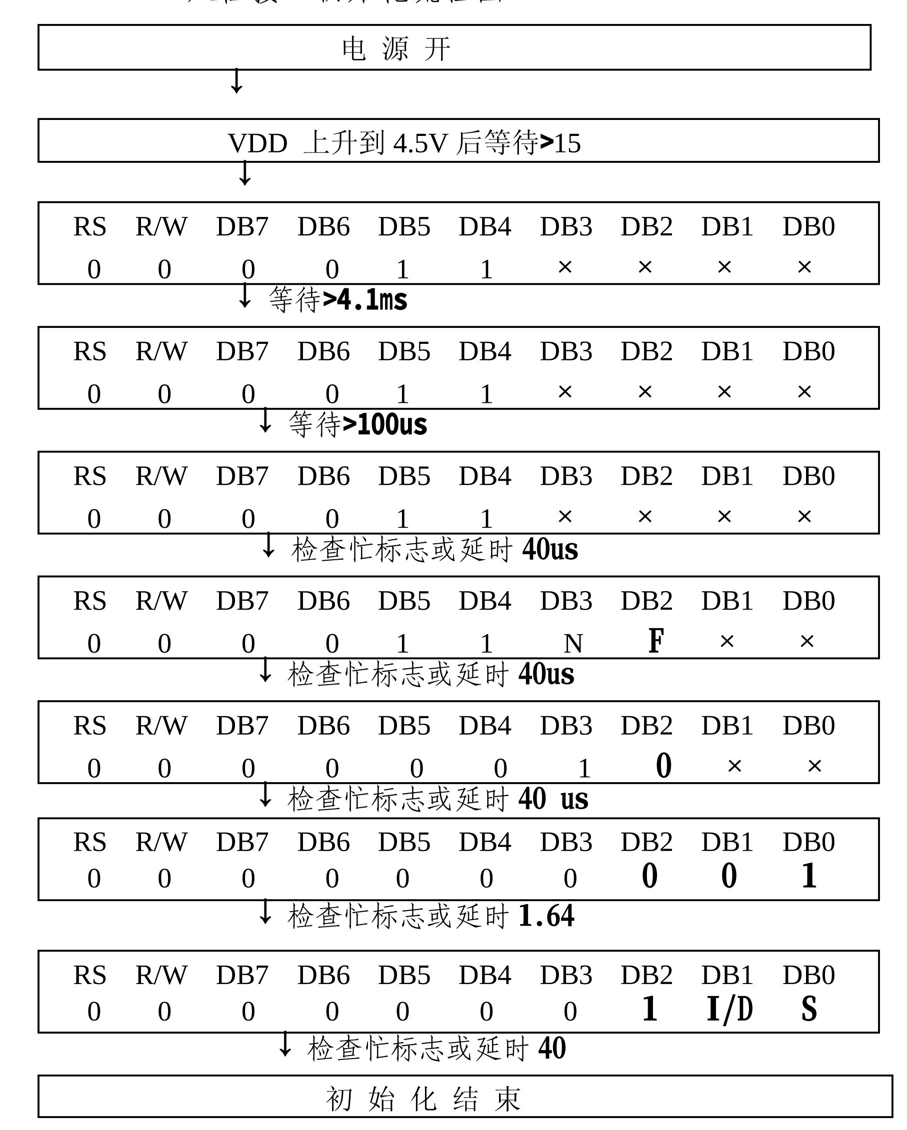
(4)输入方式设置(ENTRY MODE SET)

I/D = 1:(增量):S = 0: 无移位:

8.3 软件复位

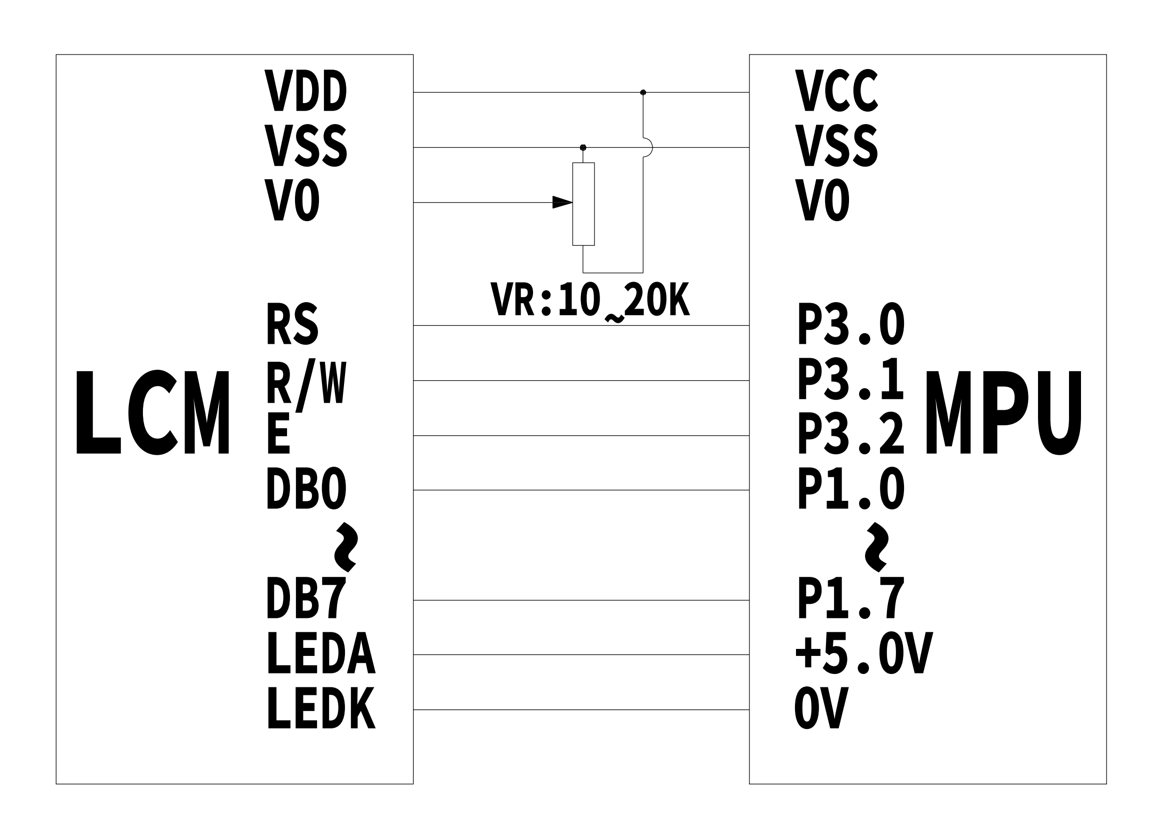
如果电路电源不能满足复位电路的要求的话,那么初始化就要用软件来实现,过程如下:

八位接口初始化流程图



9.1 程序举例：

以下程序为利用 **P3** 口控制,**8BIT** 数据线传输;端口连接控制;接口图如下:




```
;   控制器 KS0066 或 SPLC780   显示程序
RS          BIT         P3.0
RW          BIT         P3.1
E           BIT         P3.2
SW          EQU         P3.3
            ORG         0000H
            AJMP        START
            ORG         0030H
START:
            SETB        RS
            CLR         E
            CLR         RW
           lcall       delay_10ms
            MOV         A,#01H                        ;clear screen
            ACALL       WINS
            lcall       delay_10ms
            MOV         A,#02H                        ;return home
            ACALL       WINS
            lcall       delay_10ms
            MOV         A,#06H                        ;entry mode set
            LCALL       WINS
            lcall       delay_10ms
            MOV         A,#0EH                        ;display ON/OFF
            ACALL       WINS
```

```
        LCALL   DELAY_2MS
        MOV     A,#38H              ;function set
        LCALL   WINS
        LCALL   DELAY_2MS
        MOV     A,#18H              ;Cursor or display shift
        LCALL   WINS
        LCALL   DELAY_2MS
MAIN:
;-----第一屏--以下显示网格内容---------------------------
        MOV     A,#40H          ;set  CG  RAM  ADDRESS
        mov     p1,A
        LCALL   WINS
        MOV     A,#0AH
        LCALL   WDATA
        MOV     A,#15H
        LCALL   WDATA
        MOV     A,#0AH
        LCALL   WDATA
        MOV     A,#15H
        LCALL   WDATA
        MOV     A,#0AH
        LCALL   WDATA
        MOV     A,#15H
        LCALL   WDATA
        MOV     A,#0AH
        LCALL   WDATA
        MOV     A,#15H
        LCALL   WDATA
;-------------------------------------------
        MOV     A,#01H
        LCALL   WINS
        mov     a,#80h
        lcall   wins
        mov     r1,#30H         ;产生网格点16进制数量,30H即48D
ddA:
        mov     a,#00h
        lcall   wdata
        djnz    r1,ddA
        MOV     A,#0C0H
        LCALL   WINS
        MOV     R1,#20H
DWW:
        MOV     A,#00H
        LCALL   WDATA
        DJNZ    R1,DWW
        LCALL  WT               ;调用换屏子程序,换屏用
;****************************************************
;-----第二屏--以下 IC 字库代码内容---------------------------
```

```
        MOV     A,#01H
        LCALL   WINS
        LCALL   DELAY_2MS
        MOV     A,#80H
        LCALL   WINS
        MOV     R1,#24D           ;液晶屏显示字符之总列数
        MOV     DPTR,#TAB1
CHAR1:
        CLR     A
        MOVC    A,@A+DPTR
        LCALL   WDATA
        INC     DPTR
        DJNZ    R1,CHAR1
        MOV     R1,#24D          ;液晶屏显示字符之总列数
        MOV     A,#0C0H
        LCALL   WINS
CHAR2:
        CLR     A
        MOVC    A,@A+DPTR
        LCALL   WDATA
        INC     DPTR
        DJNZ    R1,CHAR2
;        LCALL   DELAY_1S
;*************************************************
   LCALL WT             ;调用换屏子程序,换屏用
;-----第三屏--以下 IC 字库代码内容---------------------------
        MOV     A,#01H
        LCALL   WINS
        LCALL   DELAY_2MS
        MOV     A,#80H
        LCALL   WINS
        MOV     R1,#24D         ;液晶屏显示字符之总列数
        MOV     DPTR,#TAB2
CHAR3:
        CLR     A
        MOVC    A,@A+DPTR
        LCALL   WDATA
        INC     DPTR
        DJNZ    R1,CHAR3
        MOV     R1,#24D        ;液晶屏显示字符之总列数
        MOV     A,#0C0H
        LCALL   WINS
CHAR4:
        CLR     A
        MOVC    A,@A+DPTR
        LCALL   WDATA
        INC     DPTR
        DJNZ    R1,CHAR4
```

```
;        LCALL    DELAY_1S
;************************************************
         LCALL   WT           ;调用换屏子程序,换屏用
         AJMP     MAIN
;-----------------------------------------------
WINS:
         CLR      RS
WDATA:

         ACALL    DELAY_2MS
         MOV      P1,A
         SETB     E
         NOP
         NOP
         CLR      E
         SETB     RS
         RET
;--------------------------
WT:     SETB    SW
        MOV     C     ,SW
        LCALL     DELAY_40us
        JC      WT
        LCALL   DELAY_2ms
        SETB    SW
        MOV     C     ,SW
        LCALL     DELAY_40us
        JNC     WT
        RET
;--------------------------

DELAY_40us:
         PUSH     01H
         MOV      R1,#14H
CONT:
         DJNZ     R1,CONT
         POP      01H
         RET
;-------------------------
DELAY_2ms:
         PUSH     02H
         MOV      R2,#50D
CONL:
         LCALL    DELAY_40us
         DJNZ     R2,CONL
         POP      02H
         RET
;--------------------------
DELAY_10MS:
```

```
            PUSH    03H
            MOV     R3,#05H
DEL:
            LCALL   DELAY_2ms
            DJNZ    R3,DEL
            POP     03H
            RET
DELAY_1S:
            PUSH    00H
            MOV     R0,#64H
DLLY:
            LCALL   DELAY_10MS
            DJNZ    R0,DLLY
            POP     00H
            RET
TAB1:   ;第二屏--以下 IC 字库代码
DB
    20H,5AH,48H,4FH,4EH,47H,20H,4CH,49H,20H,20H,31H,36H,2AH,32H,20H,49H,20H,20H,31H,36H,
    2AH,32H,20H
DB  28H,23H,24H,25H,26H,2BH,2DH,2FH,3FH,3DH,5CH,3CH,7EH,7FH,3EH,29H,3FH,3DH,5CH,3CH,7EH,
    7FH,3EH,29H

TAB2:    ;;第三屏--以下 IC 字库代码
DB 28H,0B1H,0B2H,0B3H,0B4H,0B5H,0B6H,0B7H,0B8H,0B9H,0BAH,0BBH,0BCH,0BDH,0BEH,029H,0B8H,
    0B9H,0BAH,0BBH,0BCH,0BDH,0BEH,029H
DB 28H,0F1H,0F2H,0F3H,0F4H,0F5H,0F6H,0F7H,0F8H,0F9H,0FAH,0FBH,0FCH,0FDH,0FEH,029H,0F8H,
    0F9H,0FAH,0FBH,0FCH,0FDH,0FEH,029H

                        END
```

制订：PETER.　　　日期：2007 年 7 月.　　　版本：A.